

**Інформаційний пакет освітніх компонент навчального плану
освітньо-професійної програми Телекомунікаційні системи та мережі**

(назва)

Освітнього рівня бакалавр

Спеціальності 172 телекомунікації та радіотехніка

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

1. Назва освітньої компоненти Технічна експлуатація телекомунікаційних систем і мереж

(назва дисципліни)

2. Тип вибіркова

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
			5	150	18	36	96
4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі							
Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Телекомунікаційні мережі 2. Глобальна інформаційна інфраструктура 3. Телекомунікаційні системи передачі 4. Технології та протоколи інфокомунікаційних мереж 5. Моніторинг телекомунікаційних мереж 6. Побудова IT-мереж на обладнанні JUNIPER						
Освітні компоненти для яких є базовою	Переддипломна практика						
5. Компетенції відповідно до ОПІ та вимог роботодавців:							
Компетенції відповідно до ООП							
Знати				Вміти			
ПК-17. Базові знання показників ефективності телекомунікаційних мереж та якості обслуговування їх користувачів.				ПК-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах ПК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування,			

	<p>регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.</p> <p>ПК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.</p> <p>ПК-19. Здатність виконувати адміністрування технічного стану телекомунікаційної мережі, керування та синхронізації, ведення статистичних даних, провадити паспортизацію каналів та обладнання.</p>
--	---

Компетенції відповідно до вимог роботодавців

<ul style="list-style-type: none"> • побудову, параметри та характеристики, технології передавання, управління, взаємодії та обслуговування телекомунікаційних систем та мереж; • принципи безпечного передавання трафіку в роутерах Juniper SRX. • принципи безпечного підключення локальних мереж до Internet та принципи створення віртуальних приватних мереж за допомогою протоколу IPSec. • принципи проектування комп'ютерних мереж. 	<ul style="list-style-type: none"> • - проводити технічну експлуатацію обладнання і каналів телекомунікаційних систем та мереж. • - перевіряти на відповідність нормам контрольовані параметри обладнання телекомунікаційних систем та мереж і доводити їх до нормативних значень; • - оперативно відновлювати працездатність ТКС, використовуючи системи керування, контролю та вимірювання якості. • виконувати налаштування зон безпеки та налаштування правил обміну даними між зонами безпеки • виконувати налаштування NAT та IPSec VPN. Використовувати віртуальні маршрутизатори Juniper vSRX. • здатність контролювати і діагностувати стан обладнання і програмного забезпечення інформаційних та телекомунікаційних • мереж, мереж теле – та радіомовлення, систем передачі, систем комутації, кінцевих пристроїв користувача, залежно від методів їхньої технічної експлуатації. оперативно відновлювати працездатність ТКС, використовуючи системи керування, контролю та вимірювання якості.
---	---

6. Результати навчання відповідно до ОПП

<p><i>ПРНЗ.</i> Здатність визначати та застосовувати у професійній діяльності методики випробувань інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів.</p>

ПРН4. Здатність пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією.

ПРН14. Здатність розуміння і застосування засобів автоматизації проектування і технічної експлуатації систем телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності.

ПРН15. Здатність розуміння і застосування основ метрології та стандартизації у галузі телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності, дотримання вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем.

ПРН17. Вміння здійснювати стандартні випробування інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів.

ПРН19. Здатність забезпечувати надійну та якісну роботу інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

ПРН20. Вміння контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування

7. План вивчення освітньої компоненти

Змістовний розділ	Вид заняття	Тема	Знати	Вміти	План заняття	Лекція, методична розробка
Розділ 1						
	Лекція 1	Методи технічного обслуговування. Основні поняття і визначення.	Базові знання показників ефективності телекомунікаційних мереж та якості обслуговування їх користувачів.	Здатність проводити інструментальні вимірювання інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_1.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_1.pdf
	Лекція 2	Моніторинг аварійних повідомлень.			http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_2.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_2.pdf
	Лекція 3	Загальні процедури локалізації та усунення несправностей.			http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_3.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_3.pdf
	Лекція 4	Огляд засобів безпеки ОС Junos, зони безпеки, політики безпеки.			http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_4.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_4.pdf

		взаємодії та обслуговування телекомунікаційних систем та мереж;		51/Lekcija_4.pdf	_4.pdf
Лекція 5		принципи безпечного підключення локальних мереж до Internet та принципи створення віртуальних приватних мереж за допомогою протоколу IPSec.		http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_5.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_5.pdf
Лекція 6	Організація безпечного підключення до Інтернету за допомогою Juniper SRX.	принципи безпечного передавання трафіку в роутерах Juniper SRX.		http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_6.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_6.pdf
Лекція 7				http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_7.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_7.pdf
Лекція 8	Проектування комп'ютерних мереж на базі обладнання Juniper.	принципи проектування комп'ютерних мереж.		http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_8.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_8.pdf
Лекція 9				http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_9.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Lekcija_9.pdf
Практичне заняття 1	Зв'язок методів експлуатації з методами контролю. Структурне резервування. Оцінка ефективності мережі зв'язку.		Здатність виконувати адміністрування технічного стану телекомунікаційної мережі, керування та синхронізації, ведення статистичних	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_1.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_1.pdf

Практичне заняття 2	Стан управління первинними мережами України.		даних, провадити паспортизацію каналів та обладнання.	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_2.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_2.pdf
Практичне заняття 3	Обладнання лінійних трактів ЦСП ; ТЕ ЦСП СЦІ		Здатність скласти нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_3.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_3.pdf
Практичне заняття 4				http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_4.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_4.pdf
Практичне заняття 5	ТЕ ЦСП СЦІ Оцінка якісних параметрів цифрових трактів.			http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_5-6.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_5-6.pdf
Практичне заняття 6				http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_5-6.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_5-6.pdf
Практичне заняття 7	Визначення статистичних характеристик мережевого трафіку		Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання і програмного забезпечення	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_7.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_7.pdf

				інформаційних та телекомунікаційних мереж, мереж теле - та радіомовлення, систем передачі, систем комутації, кінцевих пристроїв користувача, залежно від методів їхньої технічної експлуатації. оперативно відновлювати працездатність ТКС, використовуючи системи керування, контролю та вимірювання якості.	hne_zanjattja_7.pdf	_7.pdf
Практичне заняття 8	Аналіз трафіку телекомунікаційних мереж за допомогою мережевого аналізатора WireShark				http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_8-9.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_8-9.pdf
Практичне заняття 9					http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_8-9.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_8-9.pdf
Практичне заняття 10	Початкове налаштування маршрутизаторів Juniper SRX			виконувати налаштування зон безпеки та налаштування правил обміну даними між зонами безпеки	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_10-11.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_10-11.pdf
Практичне заняття 11					http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_10-11.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_10-11.pdf
Практичне заняття 12	Налаштування статичної маршрутизації на маршрутизаторах Juniper SRX			виконувати налаштування NAT та IPSec VPN. Використовувати віртуальні маршрутизатори Juniper	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_12-13.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktic_hne_zanjattja_12-13.pdf

				vSRX.	13.pdf	
	Практичне заняття 13				http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_12-13.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_12-13.pdf
	Практичне заняття 14	Протокол динамічної маршрутизації OSPF			http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_14-15.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_14-15.pdf
	Практичне заняття 15				http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_14-15.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_14-15.pdf
	Практичне заняття 16	Організація безпечного підключення до Інтернету за допомогою Juniper SRX			http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_16-17.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_16-17.pdf
	Практичне заняття 17				http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_16-17.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_16-17.pdf

	Практичне заняття 18	Проектування комп'ютерних мереж на базі обладнання Juniper		Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_18.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651/Praktichne_zanjattja_18.pdf
	Самостійна робота	<ol style="list-style-type: none"> 1. Призначення ТЕСЗ. Ознайомлення з сучасним станом систем зв'язку та перспективами розвитку в Україні та світі. Закони розвитку СЗ та послуг. 2. ТЕ СП апаратури, каналів, трактів СЦІ. 3. Мережний вузол (станція), як основний об'єкт автоматизації технічної експлуатації первинної мережі. 4. Зв'язок методів експлуатації з методами контролю. Структурне резервування. Оцінка ефективності мережі зв'язку. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Послуги 2. Специфічні області послуг і технологій 3. Характеристику об'єкта і послуг 4. Методи експлуатації 5. Методи контролю 	<ol style="list-style-type: none"> 1. уміти оцінити систему технічної експлуатації систем та мереж зв'язку, визначити її якість, уміти проводити технічну експлуатацію систем зв'язку за допомогою сервісних пристроїв та володіти сучасною вимірювальною апаратурою для визначення стану каналів, трактів, апаратури; 2. уміти застосовувати теоретичні знання та набуті практичні навички з технічної експлуатації АСП, ПЦІ, СЦІ (контроль, вимірювання, відновлення систем 	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1651	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1651

		<p>5. Стан управління первинними мережами України.</p> <p>6. Основні поняття про синхронізацію тактових частот в СЦ та опорні пристрої синхронізації</p> <p>7. Сучасні поняття про надійність первинної мережі. ЄНСЗУ . Основні поняття та принципи нормування. Перспективні засоби та технології телекомунікацій</p>		зв'язку відповідно до технічної нормативної документації).		
8. Мова вивчення освітньої компоненти						
(українська, англійська, розділи, що викладаються англійською мовою)						
українська						
9. Інформаційне забезпечення освітньої компоненти						
Рекомендовані джерела та інші навчальні ресурси: вказати підручники, навчальні посібники не пізніше 2010 року видання, які є у нас у бібліотеці на державній мові; електронні ресурси, посилання, електронна бібліотека ДУТ, іншомовні джерела						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Тарбаєв Сергій Іванович, Домрачева Катерина Олексіївна, Заїка Віктор Федорович, Трембовецький Максим Петрович. «Проектування інфокомунікаційних мереж». - 2019. http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/96/view/1721 2. Заїка В.Ф., Варфоломєєва О.Г., Домрачева К.О., Гринкевич Г.О.. «ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ». - 2019. http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/96/view/1762 3. JNCIS-ENT Switching Study Guide, 2010. 4. JNCIS-ENT Routing Study Guide, 2010. 5. Juniper Networks Field Guide and Reference / Aviva Garrett, Gary Drenan, Cris Morris, Juniper Networks., 2002. 6. Advanced Junos Enterprise Routing (AJER). Course Number: EDU-JUN-AJER 7. Junos Enterprise Switching. Course Number: EDU-JUN-JEX 8. Junos Security. Course Number: EDU-JUN-JSEC 9. Juniper Networks Design Fundamentals. Course Number: EDU-JUN-JNDF 						

10. Бондаренко В. Г. Технічна експлуатація систем і мереж зв'язку. К.ДУІКТ, К – 2015, 694 с.

11. Бондаренко В. Г. Технічна експлуатація систем і мереж зв'язку. К.ДУІКТ, К – 2014, 845 с.

10. Методи оцінювання, підсумкові звітності за освітньою компонентою

(заліки, экзамени, курсові проекти, тестування)

При вивченні навчальної дисципліни враховується комплексний системний підхід до оволодіння студентами знань, які дають можливість своєчасно адаптуватися до глибоких змін в техніці зв'язку, зростаючого потоку інформації, новітніх науково-технічних досягнень в галузі інформаційно-комунікаційних технологій.

Навчальна дисципліна має загально-інженерний характер і спрямована на використання набутих навиків студентами під час вивчення фахових дисциплін для розробки курсових, дипломних робіт (проектів), розрахунково-графічних робіт, а також виконання наукових експериментів та моделювання.

Підготовка до модульного контролю спирається на використання навчальної програми з дисципліни, а також кваліфікаційних занять відповідного виду контролю. Підсумок модульного контролю враховує індивідуальні здібності, оригінальний підхід до виконання курсової роботи, участь на практичних заняттях, індивідуальне виконання кваліфікаційного завдання згідно фонду відповідного Модуля.

Відповідь студента повинна бути стислою і вичерпною за змістом. Він зобов'язаний показати уміння правильно формулювати основні поняття, положення, методи, розуміння процесів передавання інформації в заданій системі зв'язку, що лежать в основі побудови телекомунікаційних мереж за відповідною технологією, здатність оперувати ними при викладенні матеріалу, а також уміння виявити творчі здібності, вести дискусію, відстоювати свої погляди.

Критерієм оцінювання є системність загально-професійних знань, умінь, навичок, яка:

по-перше, відображає єдність оволодіння змістовно-процесуальною і мотиваційно-ціннісною сторонами професійної діяльності;

по-друге, відображає взаємозв'язок знань, умінь, навичок (знання – теоретична основа умінь, уміння – форма функціонування знань, навички – високорозвинені уміння);

по-третє, об'єднує в собі різні характеристики якості знань і умінь (повнота, усвідомленість, дієвість);

по-четверте, відображає динамічність знань і умінь (їх застосування у найрізноманітніших умовах);

по-п'яте, показує єдність і взаємозв'язок пізнавальної і практичної діяльності студентів (в процесі яких формуються загально-професійні знання, уміння, навички) і її характер.

Формування знань, умінь і навичок здійснюється в основному в процесі діяльності (пізнавальної і практичної), їх якість перебуває у прямій залежності від характеру діяльності. Можна виділити 4 рівні загально-професійних знань, умінь і навичок студентів: репродуктивний, репродуктивно-творчий, творчо-репродуктивний, творчий.

Репродуктивний рівень характеризується діяльністю (пізнавальною і практичною) відтворюючого характеру: відтворення основних теоретичних положень, опис фактів на основі емоційного сприймання без глибокого розуміння зв'язків, що існують між ними, виникнення інтересу до нових фактів та їх пояснення, виконання окремих дій згідно зразка, слабка кореляція практичних дій з теоретичними знаннями.

Репродуктивно-творчий рівень характеризується засвоєнням основних ідей і понять, теоретичним осмисленням та аналізом окремих фактів і явищ, деяких функцій та способів діяльності соціолога, умінням підтверджувати теоретичні положення фактами практичної діяльності, виконання частково-пошукових практичних дій в типових ситуаціях.

Творчо-репродуктивний рівень характеризується осмисленням основних ідей, умінням встановлювати внутрішньодисциплінарні зв'язки, систематизувати факти, теоретично осмислювати систему методів і прийомів, окремих дій власної професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання при розв'язанні типових завдань, розвитком інтересу до самостійного пошуку ефективних шляхів розв'язання професійних завдань, свідомим оволодінням системою взаємозв'язаних дій, самостійним визначенням власної діяльності з врахуванням конкретних умов, виконанням практичних дій в нестандартних ситуаціях.

Творчий рівень характеризується глибоким осмисленням міжпредметних понять, умінням теоретично аналізувати факти, явища, аналізувати та проектувати способи своєї професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання в нових ситуаціях, знаходити творчі розв'язки практичних задач, шукати інноваційні способи роботи тощо.

Умовою допуску до заліку та іспиту є позитивні оцінки поточного контролю.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30 % балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50 % балів з поточного контролю за всіма змістовими модулями).

Диференційований залік та іспит здійснюється в письмовій формі за підсумковим тестовим завданням, що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни.

Залікові відповіді оцінюються за 4-х бальною системою за національною шкалою, тестові завдання – за 100 бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання

- оцінка **“відмінно”** виставляється, коли студент виявляє глибокі і всебічні знання з курсу, рекомендованої літератури, аргументовано і логічно викладає навчальний матеріал, При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу.
- оцінка **“добре”** виставляється, коли студент твердо знає предмет, рекомендовану літературу, аргументовано викладає матеріал, вміє застосовувати теоретичні знання для аналізу успішного працевлаштування.
- оцінка **“задовільно”** виставляється, коли студент в основному знає предмет, рекомендовану літературу і вміє застосовувати отримані знання для аналізу успішного працевлаштування.
- оцінка **“незадовільно”** виставляється, коли студент не засвоїв зміст навчальної дисципліни.

11. Матеріально-технічне забезпечення освітньої компоненти

Обладнання Juniper SRX300, Juniper EX2200

Програмне забезпечення:

Junos OS

Інформаційний пакет освітньої компоненти, яка викладається англійською мовою, додатково розміщується на сторінці кафедри на англійській мові

